

2/1974

Říše HVĚZD



Z OBSAHU: Kometa Kohoutek v roce 1973 — Setkání studentů astronomie v Toruni
— Nové exponáty Moskevského pavilónu Kosmos — Co nového v astronomii — Ukazy na obloze v březnu

Kčs 2,50



Kometa Kohoutek 1973f. Nahoře 2. listopadu, dole 23. listopadu 1973 (A. Mrkos, reflektor 100/396 cm na Kleti); na první str. obálky 3. prosince 1973 (M. Antal, astrograf 30/150 cm na Skalnatém Plese).

Jiří Bouška:

KOMETA KOHOUTEK V ROCE 1973

O loňské druhé kometě Kohoutek — 1973f — jsme v minulém ročníku Říše hvězd přinesli několik zpráv a článků (č. 9, 12). V tomto přehledu bych chtěl stručně shrnout zprávy o pozorováních komety, tak jak byly uveřejněny do konce minulého roku. Pochopitelně jde zatím o informace předběžné, publikované hlavně v cirkulářích Mezinárodní astronomické unie.

V obr. 1 je znázorněn průběh jasnosti komety od ledna do prosince 1973. Velká mezeza od května do září byla způsobena nepříznivými podmínkami k pozorování, totiž malou vzdáleností komety od Slunce na obloze. Komete se objevila až ke konci září ráno před východem Slunce a na ranní obloze byla pozorovatelná do počátku prosince, kdy se opět přiblížila ke Slunci. Během jarního pozorovacího období byla jasnost komety téměř konstantní kolem 15^m – 16^m , během podzimního pozorovacího období jasnost rychle vzrůstala; počátkem října dosáhla 10^m – 11^m , počátkem listopadu asi 8^m a počátkem prosince 5^m – 6^m , takže v prosinci byla již viditelná prostým okem, avšak jako ne příliš nápadný objekt.

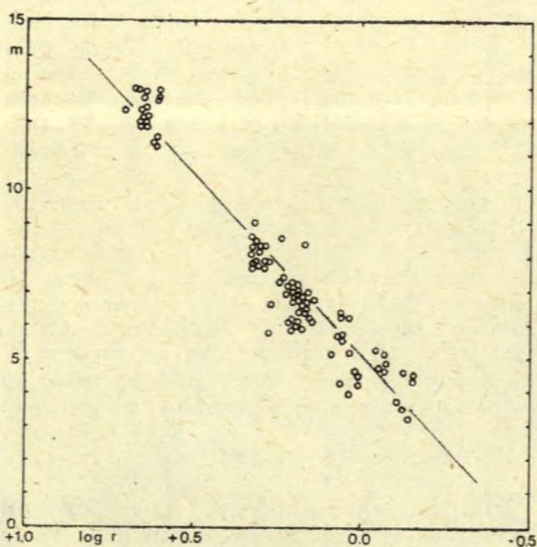
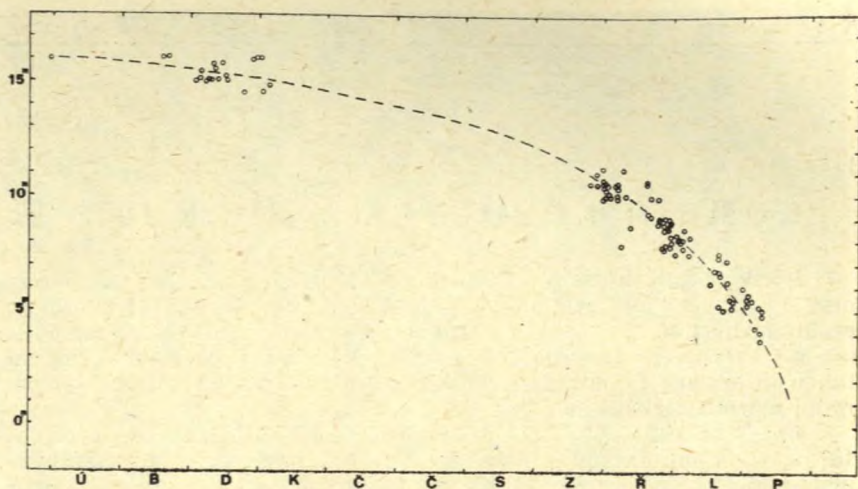
Průběh jasnosti v minulém roce celkem dobře odpovídal efemeridě (ŘH 54, 225; 12/1973 — m_s); jasnosti zde uvedené byly počítány z pozorování vykonaných od 28. ledna do 11. října 1973. Další pozorování umožnila upřesnění hodnot fotometrických parametrů. Z celkem 98 údajů jasnosti od ledna do prosince 1973 vychází absolutní jasnost (tj. jasnost, jakou by komete měla ve vzdálenosti 1 astronomické jednotky jak od Slunce, tak i od Země) $m_0 = 5,2$ a fotometrický exponent $n = 4,3$. Jak je vidět, uvedené hodnoty se příliš neliší od parametrů ve výše citovaném článku. Dosadíme-li tyto hodnoty do známé fotometrické rovnice

$$m = m_0 + 5 \log \Delta + 2,5 n \log r,$$

můžeme snadno vypočítat zdánlivou jasnost komety v době, kdy její vzdálenost od Země byla Δ a od Slunce r ; geocentrické a heliocentrické vzdálenosti komety byly uvedeny v efemeridě v č. 9/1973 (ŘH 54, 167). Průběh jasnosti redukované na jednotkovou vzdálenost od Země ($m' = m - 5 \log \Delta$) ukazuje obr. 2. Podrobnější rozbor pozorovaných jasností nasvědčuje, že fotometrický exponent n nebyl během celého pozorovacího období konstantní, ale že se měnil v nepříliš velkých mezích podle vztahu

$$n = n_0 + 0,8 \log r,$$

kde $n_0 = 4,1$. Absolutní jasnost pak vychází poněkud větší než za před-



Nahoře obr. 1. Jasnosti komety Kohoutek 1973f od ledna do prosince 1973 podle pozorování, uveřejněných v cirkuláři Mezinárodní astronomické unie 2511—2608. Čárkovaná křivka znázorňuje průběh jasnosti za předpokladu $m_0 = 4,9$, $n = 4,1 + 0,8 \log r$.

Vlevo obr. 2. Závislost jasnosti m' redukované na jednotkovou vzdálenost od Země na heliocentrické vzdálenosti (r). Přímka značí závislost za předpokladu $m_0 = 5,2$ a $n = 4,3$.

pokladu konstantního n , a sice $m_0 = 4,9$. Změna exponentu n nasvědčuje tomu, že během pozorovacího období nebyl poměr svítící prachové a plynné složky v kómě komety konstantní; ve větších heliocentrických vzdálenostech se poněkud více uplatňovala složka plynná než ve vzdálenostech menších. Hodnoty fotometrických parametrů ještě ukazují, že kometa 1973f byla kometou téměř „průměrnou“. Její poměrně velká jasnost v období kolem průchodu perihelium byla dána jedině velmi malou vzdáleností perihelu,

Pozorování komety pokračovala však nejen v oblasti vizuální a fotografické, ale i v infračerveném oboru spektra. Tak např. B. Forrest z Kalifornské university změřil 29. listopadu tyto jasnosti:

$\lambda = 2,3 \mu\text{m}$	$7,4^{\text{m}} \pm 0,2^{\text{m}}$	$\lambda = 8,4 \mu\text{m}$	$-0,17^{\text{m}}$
3,5	$5,5 \pm 0,1^{\text{m}}$	11,0	-1,44
4,9	3,1	12,5	-1,44

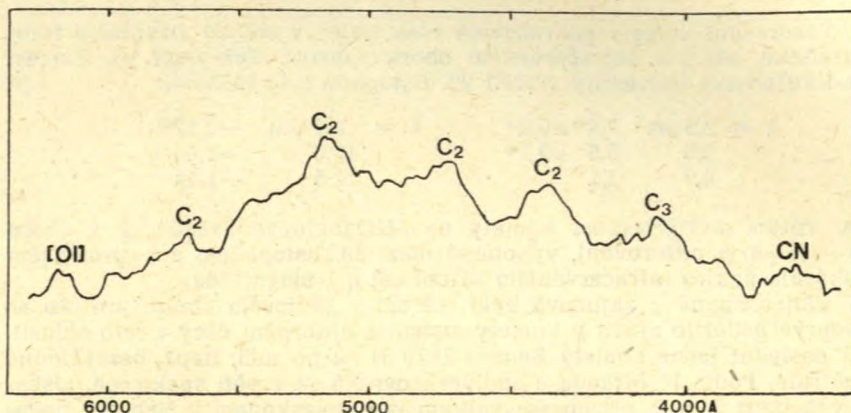
A. Potter měřil jasnost komety na McDonaldově hvězdárně v oboru 1—1,6 μm a pozorování, vykonaná mezi 29. listopadem a 2. prosincem ukázala pokles infračerveného záření asi o 1 magnitudu.

Velice cenná a zajímavá byla měření v rádiovém oboru, protože se poprvé podařilo zjistit u komety emisní a absorpční čáry v této oblasti. U poslední jasné komety Bennet 1970 II se po nich např. bezvýsledně pátralo. Podle F. Birauda a spolupracovníků se v pěti spektrech, získaných mezi 1. a 9. prosincem velkým rádioteleskopem v Nançay, podařilo identifikovat dvě absorpční čáry hydroxyly OH na frekvencích 1667 a 1665 MHz (tj. vlnová délka 18 cm). Jedenáctimetrovým rádioteleskopem NRAO na Kitt Peaku našli mezi 1. a 5. prosincem B. L. Ulrich a B. K. Conklin dvě emisní čáry na frekvencích 110 712,5 a 110 709,7 MHz ($\pm 0,2$ MHz), tj. vlnová délka 2,7 mm. Tyto čáry odpovídají metylkyanidu CH_3CN . K tomu poznamenejme jen, že hydrohyl byl rádioastronomicky zjištěn v kosmickém prostoru teprve v roce 1963, molekula metylkyanidu dokonce teprve v roce 1971.

Poprvé v historii kometární fyziky bylo také ze zemského povrchu zjištěno záření vodíku, koncentrované do oblasti kómy. B. Donn se spolupracovníky identifikovali v době od 3. do 6. prosince Fabry-Perotovým spektrometrem na slunečním teleskopu na observatoři Kitt Peak Balmerovu čáru $\text{H}\alpha$ vlnové délky 6563 Å. K tomu lze dodat, že dosud bylo záření vodíku zjištěno jen u tří komet (Tago-Sato-Kosaka 1969 IX, Bennett 1970 II a P/Encke), a to mimo zemskou atmosféru oběžnými observatořemi OGO-5 a OAO-2 v Lymanově čáře $\text{L}\alpha$ vlnové délky 1216 Å.

Na několika hvězdárnách byla také získána spektra komety, některá s vysokou rozlišovací schopností. Spektrum, které exponoval 16. října R. White 229cm reflektorem na Kitt Peaku, ukazovalo velmi silné kontinuum, výrazný pás molekuly CN, skupinu pásů C_3 u vlnové délky 4050 Å a slabší Swanovy pásy molekuly C_2 . Spektrum v oboru 4000 až 7000 Å, které získal P. Benvenuti 182cm reflektorem observatoře v Asia-gu 26. října, ukázalo velmi silné spojitě spektrum s emisemi C_2 u vlnových délek 4737, 5165 a 5635 Å. Ve spektru, exponovaném H. Spinradem 305cm reflektorem Lickovy hvězdárny, byly zjištěny dosti silné Swanovy pásy C_2 vlnové délky 4737 a 5165 Å, slabší u 5635 Å a dále čáry [O I] vlnových délek 6300 a 6365 Å.

Ve spektru, které exponoval G. H. Herbig 8. listopadu coudé spektrografem na 305cm reflektoru Lickovy observatoře v oblasti 5800—8600 Å s disperzí 33 Å/mm, byly nejjasnější emise [O I] vlnových délek 6300 a 6363 Å; na silném kontinuu byly zjištěny četné emisní pásy molekuly NH_2 a některé další. Spektrum s velkou disperzí 6 Å/mm získali při hodinové expozici C. Arpigny a A. Baranne coudé spektrografem



Obr. 3. Mikrofotometrický záznam spektra komety 1973f, na němž jsou patrné velmi výrazné emisní pásy CN, C₂, C₃ a [OI]. Spektrum exponoval A. Mrkos malou Schmidtovou komorou na Kletí v ranních hodinách 3. prosince 1973 na film NP 27.

na 152cm reflektoru hvězdárny Haute Provence. Větev P fialového pásu CN u vlnové délky 3883 Å byla rozlišena až k P(15); ve spektru byly také zjištěny emise C₃ u vlnové délky 4050 Å. Ultrafialovým spektrometrem na 224cm reflektoru horské observatoře (4200 m n. m.) Mauna Kea na Havajských ostrovech byla 28. a 29. listopadu měřena spektra v ultrafialovém oboru 2900–3600 Å; byly zjištěny emise OH, NH a patrně i CH a kontinuum v oblasti vlnových délek 3450–3600 Å obsahovalo řadu dosud neidentifikovaných absorpčních čar. Spektrum, které reflektorem o průměru 102 cm Indického astrofyzikálního ústavu v Kovaluru získal v noci 8./9. prosince M. K. V. Bappu se spolupracovníky, obsahovalo intenzivní Swanovy pásy C₂, emisní čáru [C I] $\lambda = 6300$ Å a sodíkový dublet v emisí. Bappu poznamenává, že emise Na nebyla zjištěna ve spektru, exponovaném v noci 6./7. prosince.

U nás získal řadu spekter A. Mrkos malou Schmidtovou komorou na hvězdárně na Kletí. Spektra z období 30. XI.—3. XII. 1973 ukazují na poměrně silném kontinuu velmi výrazné emisní pásy C₂ vlnových délek 4383, 4737, 5165 a 5635 Å, dále pak emise CN vlnové délky 3883 Å, C₃ u 4050 Å a [OI] 6300 a 6363 Å kromě několika náznačků dalších emisních pásů (obr. 3). Ze spekter je také patrné, že se během uvedeného období nějak výrazně neměnil poměr intenzit jednotlivých emisí.

Závěrem ještě krátce o ohonu komety 1973f. Na snímku, který exponovala 15. října E. Roemerová 229cm reflektorem, byl patrný chvost délky 8'. T. Urata (Nihondaira Obs.) udává 23. října délku 5' a 25. října 15', kdežto S. van den Bergh na snímku, exponovaném 122cm Schmidtovou komorou 27. října zjistil délku ohonu 40'. Podle C. E. Scovila (Stanford Mus.) byla délka chvostu na snímcích, exponovaných mezi 25. říjnem a 6. listopadem 56cm Maksutovovou komorou, asi 10', kdežto vizuálně ve stejném období 12' až 15'. Dne 8. listopadu

zjistil C. Torres (Univ. of Chile) délku 20'. Koncem listopadu byl ohon již značně výrazný. E. Roemerová zjistila na snímku, exponovaném 28. listopadu 42cm Schmidtovou komorou, plasmový chvost délky 3°, o den později, 29. listopadu, zachytil M. Belton velmi světelnou Schmidtovou komorou na Kítt Peaku tenký ohon délky 3,8°, v němž jsou patrné určité struktury, zvláště pak velká kondenzace rozměrů 3' x 6' ve vzdálenosti 1,9° od jádra. Dne 7. prosince byl na stanici Maui Smithsonovy astrofyzikální observatoře zjištěn fotograficky prachový ohon délky 4,5° a iontový délky 50'.

Již z uvedeného stručného přehledu je patrné, že kometě Kohoutek 1973f byla dosud ze všech komet věnována největší pozornost a i předběžné výsledky jsou velice cenné pro kometární fyziku. Nezbyvá než počkat, až budou uveřejněny podrobnější zprávy o výsledcích pozorování nejen z pozemských observatoří, ale i z automatických kosmických sond a zvláště pak ze Skylabu a Sojuzu 13, jejichž posádky měli jedinečnou příležitost získat zcela unikátní pozorování. Ke kometě 1973f se v tomto ročníku ještě vrátíme.

Petr Heinzel a Martin Šolc:

SETKÁNÍ STUDENTŮ ASTRONOMIE V TORUNI

Vloni v září se konal v Polsku mimořádný sjezd IAU (ŘH 54, 205; 11/1973). Méně je již známo, že v rámci oslav 500. výročí narození Mikoláše Koperníka (1473) měli možnost setkat se také mladí astronomové, studenti z celé Evropy.

Od 14. září probíhalo v Toruni, Kopernikově rodném městě, mezinárodní setkání studentů „Intercopernicallia 73“. Součástí tohoto mítinku byl i seminář studentů astronomie „European Seminary of the Students of Astronomy“ (ESSA), kterého se zúčastnilo několik desítek mladých astronomů z Polska, Maďarska, Bulharska, NDR, NSR, Francie, Itálie, Anglie, Švédska, Finska, Norska, Dánska a Československa.

Na slavnostním zahájení „Intercopernicallia 73“, jež se konalo v aule nového areálu pořádající University Mikoláše Koperníka (UMK), promluvil rektor university a po slavnostním koncertu bylo předneseno několik zajímavých přednášek s kopernikovskou tematikou.

Od příštího dne pak již probíhal vlastní seminář, doplněný exkursí na universitní observatoř v Piwnici.

Na seminář byli pozváni kromě studentských delegací také odborníci a pedagogičtí pracovníci, kteří rovněž přednesli své příspěvky. Prof. F. S. Delli Santi z university v Bologni se zmínil o zpracování dat pořízených 10m parabolickou anténou Medicejské stanice. Speciálním programem byla oddělena rychle proměnná složka rádiového záření Slunce na 327 MHz a na zbylé pomalu proměnné složce se dala demonstrovat korelace její intenzity s celkovou plochou slunečních skvrn. Na výzkum Slunce byly zaměřeny i další referáty prvého dne jednání.

J. Bönes (Oslo) pohovořil o pozorování Evershedova jevu v čarách Fe I, Mg b1 ve fotosféře a jevu opačného v chromosférické čáře H α . O. P. Sveen (Oslo) seznámil účastníky s přístrojovým vybavením sluneční observatoře v Oslu a s výsledky zkoumání náhlých rádiových vzplanutí Slunce. Na klidné děje ve sluneční atmosféře se soustředil J. Włodarczyk (Wrocław), který podal klasifikaci a modely neeruptivních protuberancí.

Referenti francouzské delegace obohatili přednesení výsledků vlastní práce o krátký výlet do dějin francouzské astrofyziky a obrázky z observatoří Meudon a Pic du Midi. M. Aurière se jinak zabýval polarizací světla Venušiny atmosféry a M. Poquérusse rádiovou emisí sluneční korony, jejíž zdroje mají být lokalizovány programem STEREO. Dr. G. Schmal (Göttingen) se zmínil o využití měření rentgenového záření koróny, ale hlavně vysvětlit holografický způsob výroby optických mřížek a jednu z nich na ukázkou předvedl. Posledním referátem byla teoretická práce L. Nowakowského (Toruň), využívající v radio-astronomii mnohonásobné Fourierovy transformace k získání tvaru přijímaného pulsu oproštěného od zkreslení přístroje.

Druhý pracovní den semináře se odbyl v historických prostorách To-ruňské university a v řadě příspěvků znamenal malý výlet za hranice sluneční soustavy. Interferometr v Cambridge umožnil tamnějším studentům (P. Hargrave) nakreslit mapy rádiových intenzit v okolí některých rádiových galaxií. Bylo při tom dosaženo tak vysokého rozlišení, že na uvedených příkladech map vyvstávala zřejmá podvojnost takových zdrojů. Výkonnost televizní techniky při spektrografii jasně ukázaly výsledky dosažené G. Comtem (Marseille) v mapování oblastí H II, ale i ionizovaných O III, N II, S II v několika vybraných spirálních galaxiích. Bylo přitom užito mřížkového nebo Fabry-Pérotova interferenčního spektrografu a „image-tube“.

Bulharský příspěvek byl podložen důkladnou matematickou teorií a jednal o ekvidenzitní metodě určování přesných pozic obrazů hvězd na desce. Další práce se týkaly stelární dynamiky a statistiky. P. Grosbøl (Kodaň) provedl výpočty kalibrující Linnovy hustotní vlny, H. E. Fröhlich (Eisenach) předvedl další podrobnosti o této teorii, jako adiabatické rozpínání hvězdných shluků ve spirálních ramenech a jejich eventuelní „tepelnou“ nestabilitu. B. Stenholm (Lund, Švédsko) diskutoval možnost identifikace spirálních ramen podle výskytu Wolfových-Rayetových hvězd a ukázal srovnání s tradičními způsoby. Hierarchická stavba vesmíru je dnes často diskutována, a tak i zde předvedl statistiku podstruktur kup galaxií R. Sadowski (Varšava).

Československá delegace se zúčastnila pracemi Z. Šímy o možnostech detekce hmotných proudů mezi složkami těsných dvojhvězd a dále pracemi autorů o měření radiálních rychlostí (viz *RH* 11/1973) a o polarizaci světla reflexních prachových mlhovin, vypočítané metodou Monte-Carlo.

Pořad seminářů byl uzavřen informací o finské astronomii a ukázkami z finských hvězdáren. Tak se tedy na semináři probrala skoro celá šířka dnešního astrofyzikálního výzkumu a to ukázalo, že objevené vědecké práce dnešních studentů astronomie na sebe nedají dlouho čekat.



Jedna z kopulí Astronomické observatoře University Mikoláše Kopernika v Toruni.

Jak již bylo poznamenáno výše, účastníci ESSA měli jedno odpoledne možnost prohlédnout si Astronomickou observatoř UMK v Piwnici (12 km severozápadně od Toruně). Bude jistě zajímavé se na tomto místě zmínit i o vědecko-pedagogické činnosti Astronomického ústavu UMK, který má čtyři oddělení: Astronomickou observatoř v Piwnici, oddělení astrofyziky a stelární astronomie, radioastronomické pracoviště a oddělení nebeské mechaniky.

V oblasti astrofyziky je zájem soustředěn na studium pekulárních hvězd, hvězdných atmosfér a pulsujících proměnných. Bylo vyvinuto několik metod ke studiu turbulence ve hvězdných atmosférách při použití spektrogramů, pořízených Schmidtovým teleskopem a objektivními hranoly (viz dále). Od r. 1969 se toruňští astronomové zabývají také výzkumem fyziky a chemického složení planetárních atmosfér, když získali vysokodisperzní spektrogramy Marsu a Venuše z McDonaldovy hvězdárny. Skupina pracovníků se též věnuje spektroskopii komet.

Hlavní náplní práce stelárního oddělení je multiparametrická klasifikace hvězd [tj. teplota, tlak plynu v atmosféře, poměr těžkých elementů k vodíku], kde se bohatě využívá automatizace a výpočetní techniky. Navíc jsou řešeny i problémy chemické evoluce galaxií.

Rádiová astronomie je v Piwnici tak trochu v přechodném období. Starý 12cm rádioteleskop, který sloužil ke studiu sluneční činnosti, je několik let vyřazen a dokončuje se zcela nový, moderní pavilon radioastronomie, nedaleko něhož má být instalován i nový rádiový dalekohled.

Posledním z uvedených oborů zájmu toruňských astronomů je nebeská mechanika, kde se řeší kosmogonické aspekty problému planetek, komet a meteorů, dále otázky periodických řešení v teorii drah s aplikacemi na pohyby umělých družic a konečně numerické problémy nebeské mechaniky.

Hvězdárna v Piwnici byla založena po válce. V r. 1947 jí věnoval prof.



Pomník Mikoláše Kopernika v Toruni.

Shapley první přístroj, slavný Draperův osmipalcový astrograf. Při své návštěvě v r. 1964 řekl Shapley o tomto astrografu: „Po první světové válce jsem poslal osmipalcový astrograf do Polska, na Krakovskou observatoř. Po druhé světové válce jsem věnoval jeden osmipalcový na vaši observatoř. Nyní již nemůže být třetí válka, neboť nemáme více osmipalcových astrografů na Harvardu!“

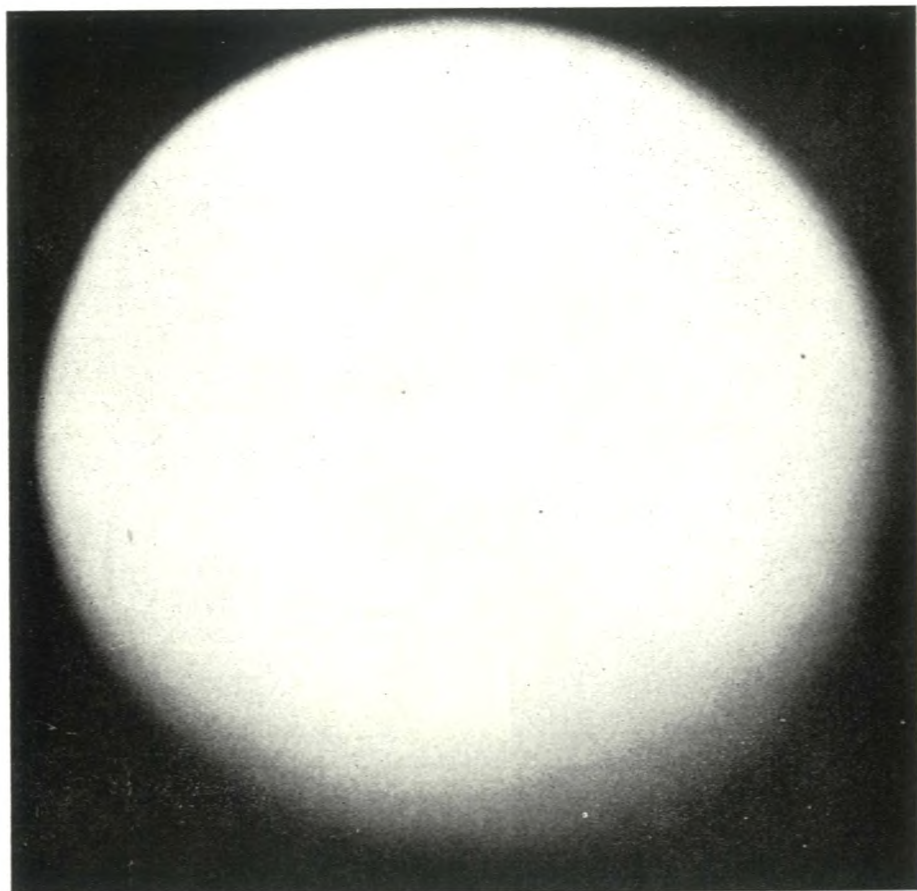
Hlavním přístrojem (a zároveň největším v Polsku) je Schmidtova komora 60/90 cm od fy C. Zeiss-Jena, který je zde v provozu od r. 1962. Jde o systém Schmidt-Cassegrain, jenž je uží-

ván ve spojení s objektivními hranoly (250 a 550 Å/mm) a fotoelektrickým fotometrem pro účely astrofyziky a stelární astronomie. Od roku 1953 pracuje také menší Schmidtův teleskop 30/35 cm. Kromě toho je na observatoři ještě několik menších dalekohledů a další doplňující přístroje na zpracování pozorovacího materiálu (Zeissův mikrofotometr, komparátor, projekční přístroje apod.).

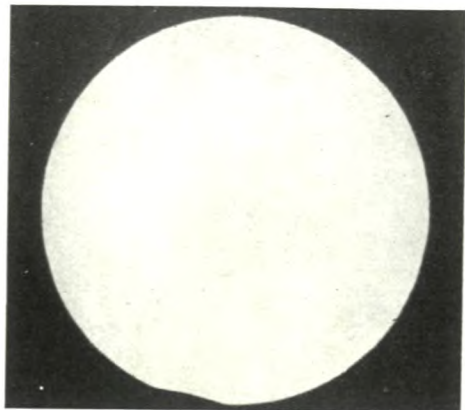
Na UMK je pětileté studium astronomie a část studentů přejde po skončení studia na pedagogickou činnost na středních školách. Proto také není divu, že na polských universitách je mnohem více studentů astronomie nežli např. u nás.

Co se týče popularizační činnosti, je Piwnická observatoř otevřena pro veřejnost od léta do podzimu a ročně ji navštíví průměrně 2000 osob. Vědecká asociace studentů astronomie pořádá během prázdnin kurzy observační astronomie ve vysokohorských táborech. V r. 1952(!) vznikla v Toruni Polská amatérská astronomická společnost (v r. 1971 měla okolo 120 členů), která organizuje veřejné přednášky, promítání filmů a pozorování oblohy malými dalekohledy. Z jejího podnětu je v Toruni plánována také výstavba lidové hvězdárny a planetária.

Skutečným vyvrcholením oslav Kopernikova výročí bylo pro účastníky semináře třídenní putování „po stopách Kopernika“ („szlakom



Prechod planéty Merkúr pred Slnkom dňa 10. novembra 1973. Exponované o 13^h44^m na Ortho Dokument, expozičný čas 1/500 sec.; sekundárne ohnisko refraktora priemeru 100 mm. (Foto M. Dujnič; ke zpráve na str. 37.)



*Zatmenie Slnka 30. VI. 1973 o 12^h39^m.
(Foto M. Dujnič; ke zpráve na str. 36.)*



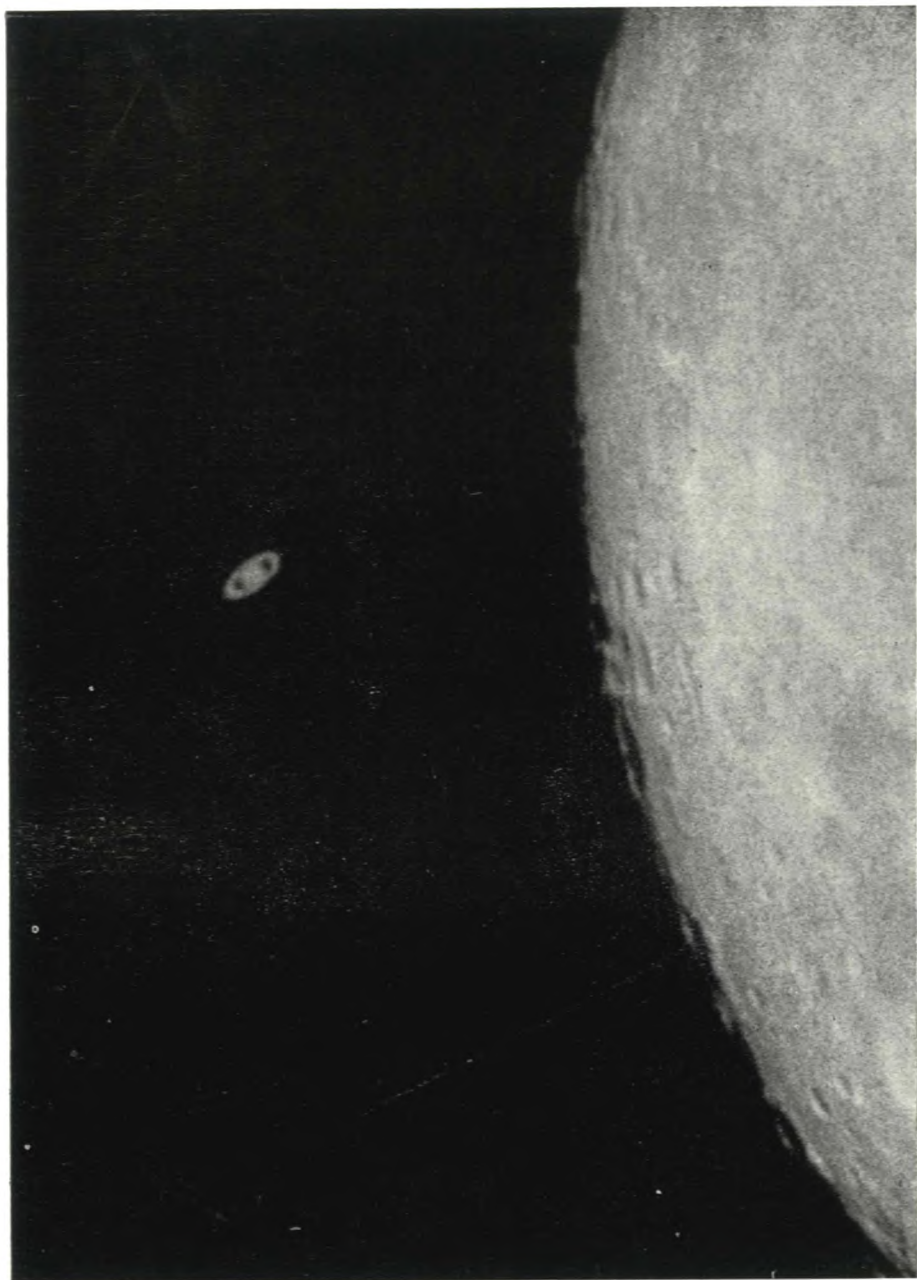
*Vlevo měsíční zatmění 10. XII. 1973.
(Foto Z. Štorek; ke zprávě na str. 37.)*

*Zatmění Měsíce 10. XII. 1973 ve 2^h23^m.
(M. Mikulášek).*





Zatmenie Mesiaca 10. XII. 1973 exponované 1/50 sec. refraktorom o priemeru 100 mm na film Ilford HP 4 o 2^h11^m a 2^h52^m (M. Dujnič).



Saturn 11. XII. 1973 krátce po zákrytu Měsícem (V. Roškot).

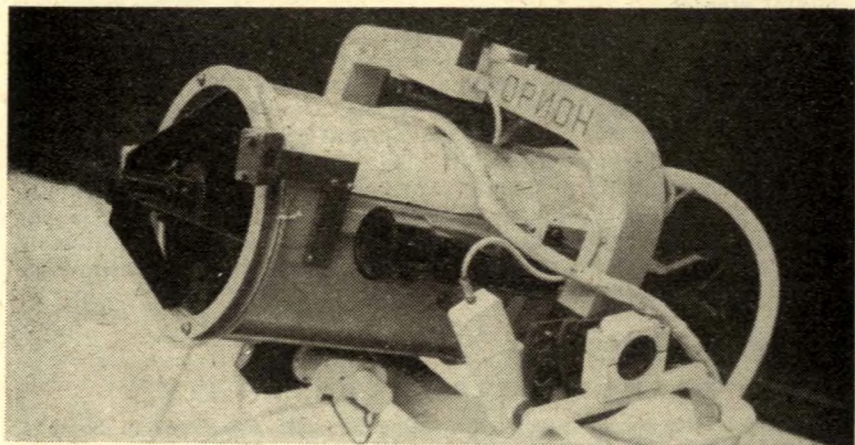
Kopernika“), jak je pořadatelé nazvali. Na cestě byl i hrad Malbork, z něhož němečtí křižáci kontrolovali rozsáhlé území kolem Varmije. Po druhé světové válce se změnil v ohromnou hromadu cihel, teď však už stojí ve své bývalé kráse všechny tři hrady, nižší s hospodářskými stavbami, střední s obydlím a kaplí velmistra řádu, i horní, nejstarší, stavěný ještě ve formě kláštera. Na hradě je dnes instalována výstava starých zbraní, uměleckého skla a muzeum jantaru. Gdaňsk, dnes již také rekonstruovaný, zaujal všechny romantikou kopeckého a přístavního města, ohromnými prostorami cihlového chrámu P. Marie i zvonkovou hrou radničních hodin. Pro astronomy je zvlášť zajímavé, že v nejmalebnější, kdysi hlavní uličce, vedoucí od přístavu ke chrámu, stojí dům s Heveliovou pozorovatelnou.

Asi každý, kdo prošel Fromborkem, si bude dlouho pamatovat pohled z nejvyšší věže na věž Kopernikovu, na katedrálu, moře a Viselskou kosu na obzoru. Anebo si ho pro jistotu vyfotografuje, aby se mu nepletl s dojmy z dalšího z měst trasy — Olštýna. A tady, po prohlídce zámku a nového Zeissova planetária, se účastníci semináře rozloučili a rozjeli do svých domovů s nadějí, že toto setkání by mohlo být prvním v řadě studentských astronomických seminářů v různých zemích Evropy.

René Hudec:

NOVÉ EXPONÁTY MOSKEVSKÉHO PAVILÓNU KOSMOS

Kosmický pavilón na Výstavě úspěchů národního hospodářství SSSR v Moskvě hostí pod svou klenbou stálou rozsáhlou výstavu sovětské kosmické techniky. V poslední době se mezi množstvím exponátů objevilo i několik významných novinek.



Obr. 1. Dalekohled Orion s částí montáže v hale moskevského pavilónu Kosmos. Je to kopie přístroje, který pracoval na palubě orbitální stanice Saljut-1.



Obr. 2. Reflektor Orion na výstavě v Moskvě (pohled zpredu).

Z astronomického hlediska je nejzajímavější přesná kopie (v měřítku 1:1) dalekohledu Orion, který byl umístěn na palubě orbitální stanice Saljut-1. Tento reflektor byl zkonstruován skupinou odborníků Akademie věd Arménské SSR a posádka Sojuzu-11/Saljutu-1 jím zaznamenala spektra vybraných hvězd (α Lyrae a β Centauri). Dalekohled byl připevněn na vnějším plášti stanice a při startu na oběžnou dráhu ho chránil speciální kryt. K dopravě filmového pásu s exponovanými spektry dovnitř Saljutu byl vyvinut jednovúčelový transportní systém s kulovou otočnou přetlakovou komorou, zabudovanou v boku orbitální stanice.

Dalším novým exponátem je Prognoz-2 (obr. na 4. str. obálky), družice nového typu, určená především k výzkumu Slunce. Od června 1972 obíhá Zemí po vysoce eliptické oběžné dráze ($H_a = 201\,800$ km, $H_p = 520$ km, $i = 65,3^\circ$, $T = 5850$ min.). Ve skleněné vitrině jsou odděleně vystaveny dva palubní přístroje pro spektrální rozbor slunečního větru — spektrometry RIP-803 a RIP-804. Konečně k dalším exponátům, dokumentujícím poslední vývoj kosmonautiky, patří Lunochod-2 a Mars-3 s odděleně vystaveným přistávacím modulem. Zvlášť je pak možno spatřit přístroje z palub Marsů 2 a 3, a to ultrafialový fotometr, spektrometr RIEP-2801 a radiometr kosmického záření slunečního a galaktického původu.

Co nového v astronomii

KOSMONAUTICKÝ PODZIM 1973

Podzimní měsíce loňského roku byly velmi bohaté na kosmonautické události. V Sovětském svazu startovaly dvě kosmické lodě s posádkami.

Dne 27. září byl vypuštěn Sojuz 12 s kosmonauty V. Lazarevem a O. Markarovem. Stalo se tak po více než dvouleté přestávce od tragické udá-

losti v závěrečné fázi letu Sojuzu 11, v němž zahynuli tři kosmonauté. Dlouhá přestávka v sovětských pilotovaných letech byla zřejmě způsobena zkoumáním příčin závady hermetizace Sojuzu 11 a patrně též úpravami a zkouškami kosmické lodi. Bylo také rozhodnuto, že posádka Sojuzů budou vybaveny skafandry a tak z prostorových důvodů mohou v lodích tohoto typu létat nyní jen dva kosmonauté místo tří. Během dvou denního letu Sojuzu 12 došlo k prověření a vyzkoušení zdokonalených palubních systémů, řízení lodi a k některým spektrografickým pracem. Zřejmě také šlo o některé přípravné práce, nutné pro chystaný společný sovětsko-americký let Sojuz-Apollo v červenci 1975. Sojuz 12 přistál 29. IX. 1973 v Kazachstánu.

Dne 18. prosince startovala další sovětská kosmická loď, Sojuz 13, s posádkou P. Klimuk a V. Lebedev. V pracovním programu tohoto letu bylo mj. fotografování Slunce a většího počtu hvězd a galaxií v ultrafialovém oboru spektra dalekohledem Orion-2, získání spektrálních snímků zemské atmosféry a vybraných oblastí zemského povrchu, jakož i biologické výzkumy zařízením Oazis-2. Všechny pokusy i let pokračovaly úspěšně až do přistání, k němuž došlo 26. prosince minulého roku.

Američané pokračovali v práci na oběžné laboratoři Skylab. Druhá posádka této stanice (A. L. Bean, O. K. Garriot a J. R. Lousma) se po splnění plánovaných úkolů během dvouměsíčního letu vrátila zpět na Zemi 25. září. Z astronomického hlediska byl nejdůležitějším úkolem výzkum Slunce, především erupcí a protuberancí. Třetí a patrně poslední posádka Skylabu startovala k oběžné laboratoři kosmickou lodí typu Apollo 16. listopadu; tvořili ji astronauté G. Carr, W. Pogue a E. Gibson. Program třetí posádky je podobný jako předchozích dvou; z astronomického hlediska jde o další pozorování Slunce, hvězd a galaxií, a zvláště pak komety Kohoutek 1973f. Důležité bylo také pozorování baryového oblaku, který vytvořila ve výšce 560 km speciální rake-

ta, vypuštěná z Aljašky 27. listopadu. Zajímavé bylo také sledování laserových paprsků, vyslaných koncem listopadu z Goddardova centra (paprsek byl viditelný na oběžné dráze i prostým okem). Přistání třetí posádky oběžné laboratoře je stanoveno na 9. února t. r.

K Marsu letí 4 sovětské kosmické sondy Mars 4—7, vypuštěné koncem července a počátkem srpna m. r. Do oblasti planety se dostanou v první polovině března t. r. a lze předpokládat, že alespoň některé z meziplanetárních stanic se podaří měkké přistání na Marsu a uskuteční výzkum jeho povrchu.

Americká meziplanetární sonda Pioneer 10, která startovala 2. března 1972, se dostala počátkem prosince m. r. do blízkosti Jupitera. V minimální vzdálenosti asi 130 000 km prolétla kolem planety 4. prosince ve 3^h24^m SEČ. Pokud bylo známo z předběžných informací v době psaní této zprávy, získal Pioneer 10 řadu snímků vnějších měsíců Jupitera, barevné fotografie planety, snímky čtyř Galileových měsíců a změnil údaje o Jupiterově magnetickém poli a tepelné bilanci, jakož i nabitých částicích v okolí planety. Velmi obtížný let byl, jak se podle prvních zpráv zdá, zcela úspěšný a k získaným výsledkům se ještě vrátíme. Pioneer 10 byl prvním umělým kosmickým tělesem, které prolétlo pásmem planetek a umožnilo výzkum dosud nejvzdálenějších oblastí sluneční soustavy. Počátkem prosince m. r. dosáhla sonda vzdálenosti již 10⁹ km od Země a gravitačním působením Jupitera se její rychlost zvýšila na téměř 40 km/s. V roce 1987 opustí Pioneer 10 jako první umělé kosmické těleso sluneční soustavu. Další sonda k Jupiteru, Pioneer 11, byla vypuštěna v USA 5. dubna 1973. Let probíhá normálně a do blízkosti planety se má stanice dostat v prosinci t. r. Není vyloučeno, že Pioneer 11 po průletu kolem Jupitera bude pokračovat směrem do blízkosti Saturna, kam by doletěl po 4 letech. Dne 3. listopadu m. r. startovala v USA automatická meziplanetární stanice Mariner 10, která je určena přede-

vším k výzkumu Merkura (poprvé v historii kosmonautiky), a dále k dalšímu studiu Venuše. Průlet kolem Venuše (ve vzdálenosti asi 5000–6000 km) je plánován na 5. února t. r., kolem Merkura (ve vzdálenosti pouze asi 1000 km) proletí poprvé 29. března t. r. a podruhé ještě 22. září 1974.

O dalších pokusech se zmiňme alespoň stručně. V Sovětském svazu bylo dvakrát vypuštěno vždy jednou raketou 8 družic ze série Kosmos na jednu. Prvních osm, Kosmos 588 až 595, startovalo 3. října, další Kosmos 617–624 — 19. prosince. Družice byly vybaveny vědeckou aparaturou pro další výzkum kosmického prostoru. V rámci spolupráce socialistických zemí při výzkumu kosmického prostoru byla 30. října vypuštěna družice Interkosmos 10, určená pro geofyzikální výzkum spojitostí zemské mag-

netosféry s ionosférou ve vysokých zeměpisných šířkách. Satelit byl vypuštěn v SSSR a kromě sovětských přístrojů jsou v něm i aparatury, vyrobené u nás a v NDR. V polovině prosince byla vypuštěna americká družice pro výzkum zemské termosféry, Explorer 51. Apogeum je ve vzdálenosti 4128 km, perigeum pouze 112 km od zemského povrchu. Speciální konstrukce satelitu umožní poprvé po dobu asi jednoho roku výzkum atmosféry ve výškách kolem 100 km, což je dosud nejméně známá oblast zemského ovzduší, jen velmi obtížně přístupná přímým měřením. Pro výzkum fyzikálních vlastností vysoké zemské atmosféry je určena družice Auréole 2, která byla vypuštěna 26. prosince v SSSR v rámci sovětsko-francouzského kosmického programu.

Jiří Bouška

NOVÁ PERIODICKÁ KOMETA GEHRELS 1973n

Dr. Tom Gehrels (Lunar and Planetary Laboratory, USA) objevil na desce, exponované 29. září 1973 (a dále pak na snímcích z 30. září a 4. a 5. října 1973) svou druhou periodickou kometu — P/Gehrels 2. Desky byly získány 122cm Schmidtovou komorou na hvězdárně Mt Palomar. Dne 29. září byla kometa v souhvězdí Ryb poblíž rozhraní se souhvězdím Berana a jevila se jako difuzní objekt 15 až 16 magnitudy se slabým ohonem délky 2 obl. minuty. Krátce po objevu bylo zjištěno, že jde o krátkoperiodickou kometu s oběžnou dobou 7,93 roku. Svoji první periodickou kometu

objevil Gehrels 11. října 1972 — je označena P/Gehrels 1 1972k. Dne 8. února 1973 znovu objevil periodickou kometu Swift, která nyní nese označení P/Swift-Gehrels 1973d. Uvádíme ještě elementy dráhy komety P/Gehrels 2 1973n podle výpočtu dr. B. G. Marsdena:

$$T = 1973 \text{ XI. } 30,504 \text{ EČ}$$

$$\omega = 182,969^\circ$$

$$\Omega = 215,622^\circ$$

$$i = 6,663^\circ$$

$$q = 2,34847 \text{ AU}$$

$$e = 0,40922$$

$$a = 3,97518 \text{ AU}$$

IAUC 2589, 90, 92 (B)

POZOROVANIE ČIASTOČNÉHO ZATMENIA SLNKA 30. VI. 1973

Našich čitateľov sme v lanskom aprílovom čísle *Říše hvězd* upozornili, že 30. júna 1973 bude cez najjužnejšie časti nášho štátu prechádzať severná hranica viditeľnosti čiastočného zatmenia Slnka. Nestáva sa často, aby sa v našich krajinách naskytla príležitosť pozorovať zatmenie Slnka s relatívne tak malou fázou. Autor bol pripravený pozorovať zatmenie v Bratislave, ležiacej približne 40 kilometrov na juh od severnej

hranice. Počasie však bolo veľmi nepriaznivé. Iba o 12 hod. 39 min., teda v čase najväčšej fázy zatmenia, sa vynorilo asi na 15 sekúnd Slnko zo súvislého oblačného príkrovu a umožnilo tak získať jeden záber zatmenia refraktorom o priemere 10 cm v projekcii za okulárom na kinofilm Ortho Dokument (obr. na 2. str. prilohy). Veľkosť zatmenia na zábere činí 0,015 slnečného priemeru.

Severná hranica prechádzala aj cez

ďalšie štáty Európy. Redakcii časopisu Sky and Telescope došlo niekoľko hlásení z Anglicka, Belgicka a NSR, kde v čase úkazu bolo priaznivejšie počasie. V Tootingu v južnej časti Londýna sa nachádzal P. B. York menej ako 2 km južne od severnej hranice a v čase maximálnej fázy videl v južnej časti slnečného limbu dva malé výstupky, ktoré v priebehu minúty zmizli. York zrejme videl dva výbežky niektorých vrchov na mesačnom limbe, pretože ako podotkol, nepravidelnosti slnečného limbu spôsobené turbulenciou vzduchu boli ove-

ľa menšie. V Doveri bolo zatmenie pozorovateľné lepšie a tak R. A. MacKenzie a P. M. Andrew mohli vidieť na južnom limbe Slnka malú priehľbeniu viac než 16 minút; bola tmavšia ako niekoľko škvŕn nachádzajúcich sa na Slnku. Veľkosť zatmenia v Doveri bola 0,0064. V západonemeckom Fürthe pozoroval zatmenie H. Pfennig. Fürth sa nachádzal v rovnakej vzdialenosti od severnej hranice zatmenia ako Bratislava. Jav tam podľa Pfenniga trval 25 minút a bol veľmi zreteľný. *M. Dujnič*

ZÁKRYT SATURNA MĚSÍCEM 11. XII. 1973

V noci z 10. na 11. prosince 1973 nastal zaujímavý úkaz, zákryt Saturna Měsícem, který byl pozorován na lidové hvězdárně Josefa Sadila v Sedlčanech. Počasí bylo příznivé, značně nepříjemná byla však teplota -19°C . Z vizuálních pozorování bylo zjištěno, že zákryt trval v Sedlčanech od

1^h24^m20^s do 1^h58^m50^s SEČ. Bylo také získáno několik snímků úkazu, které byly exponovány přímo v ohnisku refraktoru ($f = 3000\text{ mm}$). Jednu z fotografií odtiskujeme na 4. str. přílohy; byla exponována ve 2^h11^m00^s, tedy asi 12 minut po výstupu Saturna za měsíčním kotoučem. *Vladimír Roškot*

POZOROVANIE PRECHODU MERKÚRA 10. XI. 1973

Prechod Merkúra 10. novembra 1973 som pozoroval v Bratislave refraktorom o priemere 10 cm. Počasie bolo veľmi zlé a pozorovať sa dala len druhá časť úkazu, približne od 11 hod. 30 min. do konca. Pred Slnkom stále prechádzali mraky a vzduch nebol kľudný. Podarilo sa mi získať oko-

lo 15 záberov prechodu (obr. na 1. str. prílohy) a namerať štvrtý kontakt, ktorý nastal o 14 hod. 16 min. 37 sec.

Prístroj: refraktor 10 cm, zväčšenie 30krát, vzduch veľmi nekľudný.

M. Dujnič

HVĚZDA NEBO PLANETA?

Holandský astronom van der Kamp, který se již několik desetiletí věnuje astrometrickému sledování nejbližších hvězd, došel k závěru, že kolem Barnardovy hvězdy, která je od Slunce vzdálena jen 5,9 světelného roku, obíhají dvě planety s hmotami blízkými hmotě Saturna. Zabýval se též astrometrickým pozorováním další velmi blízké hvězdy ϵ Eridani (10,7 světelných let). Na základě studia více než

800 fotografií okolí této hvězdy usoudil, že hvězda je doprovázena souputníkem, který kolem ní obíhá ve vzdálenosti 8 AU s periodou 25 let. Hmoty tohoto souputníka šestinásobně převyšuje hmotu Jupitera! Souputník hvězdy ϵ Eridani není tedy již planetou v pravém slova smyslu, avšak není ještě hvězdou; zdá se, že je jakýmsi přechodem mezi oběma typy nebeských těles. *Zdeněk Mikulášek*

POZOROVÁNÍ ČÁSTEČNĚHO ZATMĚNÍ MĚSÍCE 10. XII. 1973

Průběh částečného zatmění v noci 9./10. prosince 1973 jsem pozoroval fotograficky v Kladně. Počasí zpočátku nevypadalo příliš slibně a vstup

do polostínu nebyl pro oblačnost pozorovatelný. Teprve kolem 1^h00^m SEČ se mraky začaly trhat. Polostín na Měsíci začal být patrný až kolem

1h15^m. První snímek (viz 2. str. přílohy) pochází z doby těsně před vstupem do plného stínu (byl exponován ve 2h04^m28^s, Měsíc vstoupil do stínu ve 2h09^m12^s). Druhý snímek zachycuje zatmění zhruba 15 min. po jeho největší fázi (exp. ve 3h03^m12^s, střed zatmění byl ve 2h44^m24^s). Třetí snímek je z konce zatmění po výstupu

Měsíce z plného stínu (exp. ve 3h36^m32^s, tj. asi 17 minut po výstupu Měsíce ze stínu). Všechny snímky byly pořízeny na kinofilm 17 DIN časem 1/8 vteřiny teleobjektivem Orestegor 1:5.6 (f = 500 mm). Časy byly stanoveny stopkami, jejichž korekce byla každou půlhodinu kontrolována podle rozhlasového signálu. Zdeněk Štorek

SIRIUS JE POUZE DVOJHVĚZDA

Podle dřívějších vizuálních pozíčních měření se zdálo, že Sirius je trojhvězdu s hlavní složkou A, kolem níž obíhá dvojice složek B a C. Analýza 150 fotografických pozorování, prove-

dená v poslední době, ukázala, že u Síría jde pouze o dvě složky: A je hvězda hlavní posloupnosti spektrální třídy A1, B je bílý trpaslík.

ODCHYLKY ČASOVÝCH SIGNALŮ V LISTOPADU 1973

Den	3. XI.	8. XI.	13. XI.	18. XI.	23. XI.	28. XI.
TU1—TUC	-0,1211 ^s	-0,1375 ^s	-0,1536 ^s	-0,1701 ^s	-0,1866 ^s	-0,2025 ^s
TU2—TUC	-0,1438	-0,1584	-0,1728	-0,1875	-0,2022	-0,2163

Signál čs. rozhlasu se vysílal z kyvadlových hodin dne 11. XI. od 03^h00^m do 11^h15^m. — Vysvětlení k tabulce viz ŘH 55, 19; 1/1974. V. Ptáček

Úkazy na obloze v březnu 1974

Slunce vychází 1. března v 6^h45^m, zapadá v 17^h41^m. Dne 31. března vychází v 5^h40^m, zapadá v 18^h30^m. Za března se prodlouží délka dne o 1 hod. 54 min. a polední výška Slunce nad obzorem se zvětší téměř o 12°. Dne 21. března v 1^h07^m vstupuje Slunce do znamení Berana; v tento okamžik je jarní rovnodennost a začíná astronomické jaro.

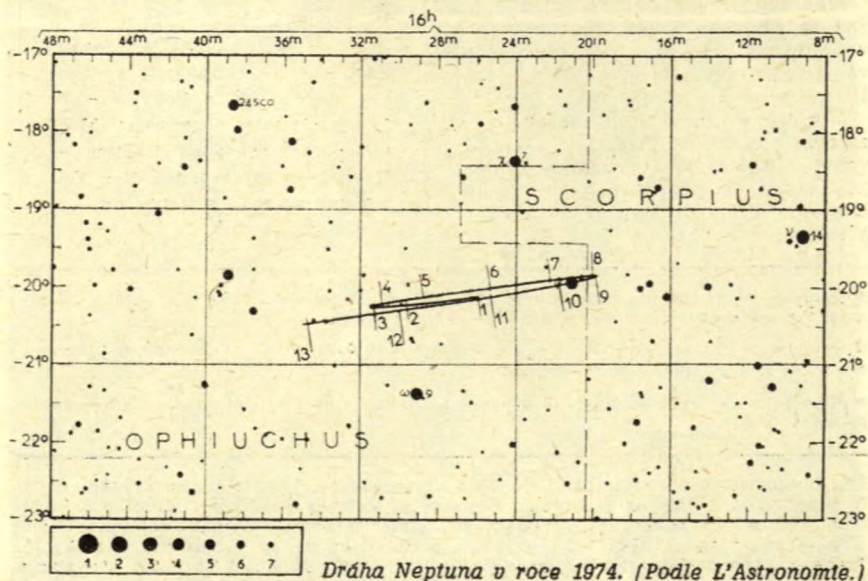
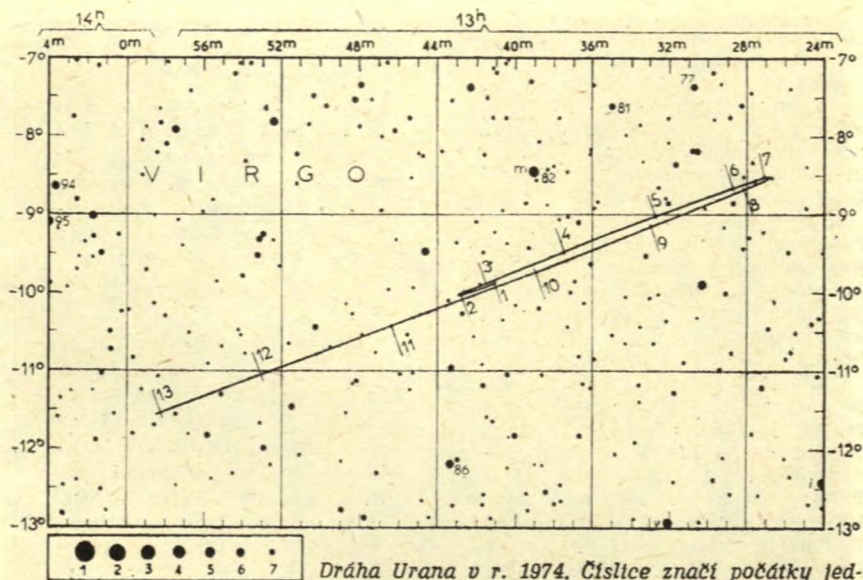
Měsíc je 1. března v 19^h v první čtvrti, 8. března v 11^h v úplňku, 15. března ve 20^h v poslední čtvrti, 23. března ve 22^h v novu a 31. března ve 3^h opět v první čtvrti. V přízemí je Měsíc 6. března, v odzemí 18. března. V noci 2./3. března dojde k zákrytu Saturna Měsícem. Vstup nastává v Praze v 0^h54^m, v Hodoníně v 0^h56^m, výstup v Praze v 1^h43^m, v Hodoníně v 1^h44^m. Během března dojde ke konjunkcím Měsíce s planetami: 1. III. ve 2^h s Marsem, 11. III. v 10^h s Uranem, 14. III. v 15^h s Neptunem, 19. III. ve 23^h s Venuší, 21. III. v 18^h s Jupiterem a Merkurem, 29. III. v 11^h opět s Marsem a 30. III. v 7^h se Saturnem. Merkur je ráno nízko nad východ-

ním obzorem a vychází jen krátce před východem Slunce: počátkem března v 6^h05^m, koncem měsíce v 5^h07^m. Nejvýhodnější pozorovací podmínky jsou kolem největší západní elongace planety, která nastává 23. března. Dne 2. března je Merkur v konjunkci s Jupiterem, 9. III. stacionární, 21. III. opět v konjunkci s Jupiterem (a současně obě planety v konjunkci s Měsícem) a 27. března prochází odsluním. Během března se jasnost Merkura zvětšuje z +2,1^m na +0,2^m.

Venuše je v březnu na ranní obloze. Počátkem měsíce vychází ve 4^h39^m, koncem měsíce ve 4^h08^m. Během března se jasnost Venuše zmenšuje z -4,3^m na -4,0^m.

Mars je v souhvězdí Býka a nejpřihodnější pozorovací podmínky jsou zvečera, kdy kulminuje. Počátkem měsíce zapadá v 1^h17^m, koncem března již v 0^h49^m. Jasnost Marsu se během března zmenšuje z +1,1^m na +1,4^m. Dne 18. března nastává konjunkce Marsu s Aldebaranem.

Jupiter je v souhvězdí Vodnáře. Po konjunkci se Sluncem, která nastala



13. února, je pozorovatelný jen koncem března ráno krátce před východem Slunce; koncem měsíce vychází ve 4^h42^m a má jasnost -1,6^m.

Saturn je v souhvězdí Býka a nejvýhodnější pozorovací podmínky jsou ve večerních hodinách, kdy kulminuje. Počátkem měsíce zapadá ve 3^h

16^m, koncem měsíce již v 1^h23^m. Saturn má jasnost asi +0,2^m.

Uran je v souhvězdí Panny. Výhodné pozorovací podmínky jsou v časných ranních hodinách, kdy kulminuje. Počátkem března vychází ve 21^h53^m, koncem měsíce již v 19^h49^m. Uran má jasnost +5,7^m.

Neptun je v souhvězdí Hadonoše. Počátkem března vychází v 1^h08^m, koncem měsíce již ve 23^h10^m. Neptun kulminuje v ranních hodinách, kdy jsou také nejlepší pozorovací podmínky. Planeta má jasnost +7,7^m. Dne 12. března je Neptun v zastávce.

Pluto je v souhvězdí Panny nedaleko rozhraní se souhvězdím Vlasů Bereniky. Dne 26. března je v opozici se Sluncem, takže je po celý měsíc nad obzorem po celou noc. Jasnost Pluta je asi +14^m, takže může být fotograficky zachycen i menšími přístroji. Planetu lze vyhledat podle efemeridy, uveřejněné ve Hvězdářské ročence 1974 (str. 77).

Planetky. Dne 31. března je v opozici se Sluncem Vesta. Nalezneme ji v souhvězdí Panny podle efemeridy ve Hvězdářské ročence 1974 (str. 103); Vesta má jasnost asi +6^m.

Meteory. Po celý měsíc můžeme pozorovat δ -Leonidy-Virginidy, jejichž velmi ploché maximum nastává kolem 22. března. Z podružných rojů mají maximum činnosti Bootidy 19. března a Hydraidy 24. března. J. B.

O B S A H

J. Bouška: Kometa Kohoutek v roce 1973 — P. Heinzel a M. Šolc: Setkání studentů astronomie v Toruní — R. Hudec: Nové exponáty Moskevského pavilónu Kosmos — Co nového v astronomii — Úkazy na obloze v březnu 1974

C O N T E N T S

J. Bouška: Comet Kohoutek in the Year 1973 — P. Heinzel and M. Šolc: European Seminary of the Students of Astronomy in Poland — R. Hudec: New Astronomical Objects at the National Exhibition in Moscow — News in Astronomy — Phenomena in March 1974

С О Д Е Р Ж А Н И Е

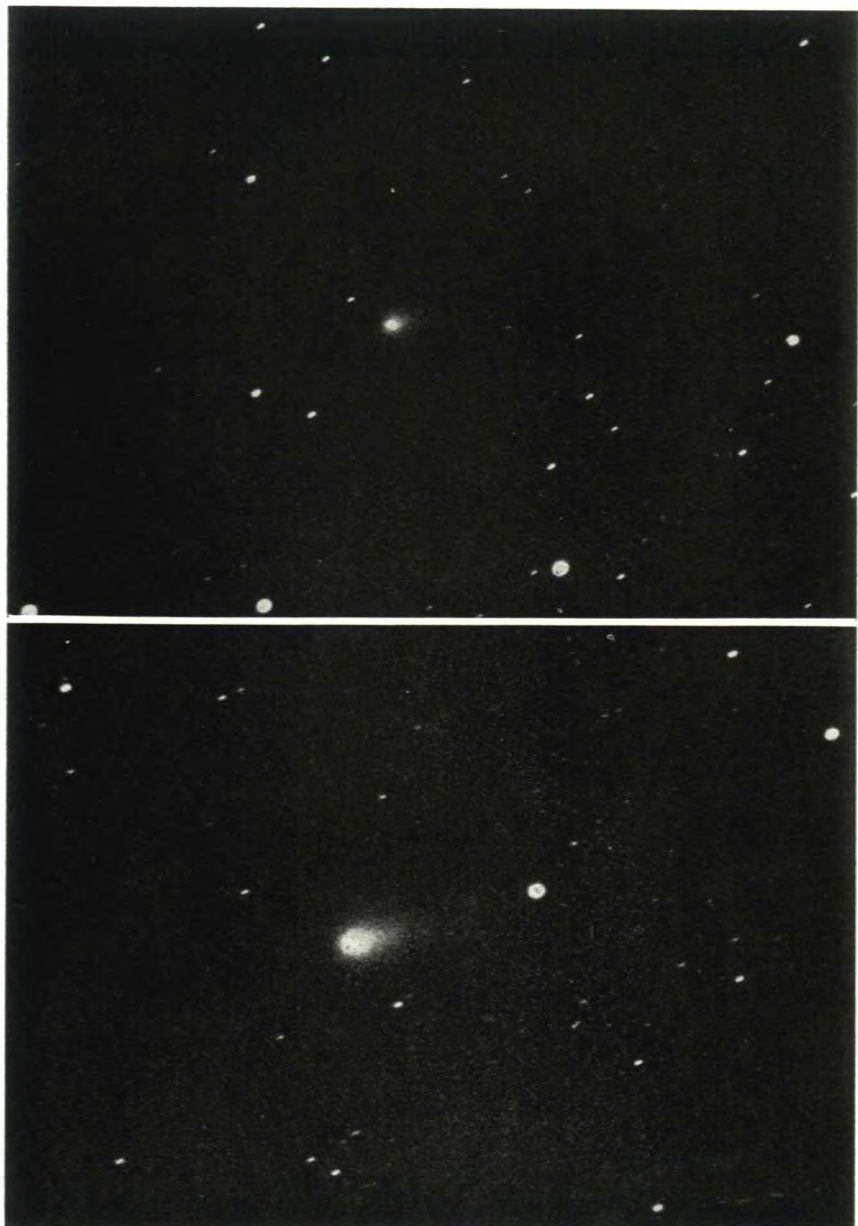
И. Боушка: Комет Когоутек в 1973 г. — П. Гайнцл и М. Шольц: Европейский семинарий студентов астрономии в Польше — Р. Гудец: Новые экспонаты Московского павильона Космос — Что нового в астрономии — Явления на небе в марте 1974 г.

● Koupím achromatický objektiv \varnothing 140–144 mm, ohnisko 1920–1950 mm. — Ladislav Flala, Družstevní 1068, 674 01 Třebíč.

● Prodám astronomickou literaturu a časopisy 1919–1960. — O. Matucha, Jungmannova 14/IV. poschodí, 120 00 Praha 2.

● Říše hvězd — ročníky 1952/1973 prodám. — Ladislav Odstrčil, Dačického 8, 140 00 Praha 4 - Nusle.

Říší hvězd řídí redakční rada: J. M. Mohr (vedoucí red.), Jiří Bouška (výkon. red.), E. Brennerová, J. Grygar, O. Hlad, M. Kopecký, B. Maleček, A. Mrkos, O. Obůrka, J. Štohl, tech. red. V. Suchánková. — Vydává ministerstvo kultury v nakladatelství Orbis, n. p., Vinohradská 46, Praha 2. — Tiskne Státní tiskárna, n. p., závod 2, Slezská 13, Praha 2. Vychází 12krát ročně, cena jednotlivého výtisku Kčs 2,50, roční předplatné Kčs 30,—. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá objednávkou přijímá každá pošta i doručovatel. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Příspěvky zasílájte na redakci Říše hvězd, Švédská 8, 150 00 Praha 5. Rukopisy a obrázky se nevracejí, za odbornou správnost odpovídá autor. — Toto číslo bylo dáno do tisku 3. ledna, vyšlo v únoru 1974.



Kometa Kohoutek 1973f. Nahore 3. XI. 1973, dole 22. XI. 1973; desetiminutové expozice astrografem 30/150 cm na desky ORWO ZU 2 (M. Antal). — Na čtvrté str. obálky je maketa Prognozu-2 na moskevské kosmické výstavě. Ve skleněné vitrině dole jsou přístroje z paluby družice, určené k výzkumu sluneční plazmy. (R. Hudec; k článku na str. 33.)



СОВЕТСКИЙ

ПРО КОСМОНАВТИКУ

АВТОНОМНАЯ СТАНЦИЯ СПУТНИК

